

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-088917

(43)Date of publication of application : 09.04.1993

(51)Int.Cl.

G06F 9/46

(21)Application number : 03-273618

(71)Applicant : KOBE NIPPON DEKIN SOFTWARE  
KK

(22)Date of filing : 26.09.1991

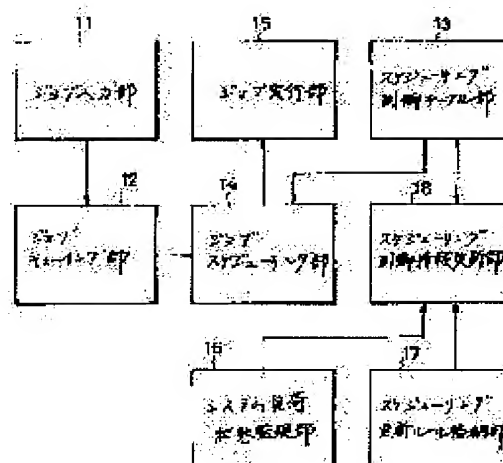
(72)Inventor : SHIBANO RYOICHI

## (54) JOB SCHEDULING SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To easily perform the efficient system operation by preliminarily setting a scheduling update rule to automatically change a job scheduling rule in accordance with the load state of a system.

CONSTITUTION: Jobs are inputted by a job input part 11 and are registered by a job queuing part 12, and a scheduling rule is stored by a scheduling control table part 13, and jobs are scheduled in accordance with the scheduling rule by a job scheduling part 14. Scheduled jobs are executed by a job executing part 15, and system load information is periodically outputted by a system load state monitor part 16, and the scheduling update rule is stored by a scheduling update rule storage part 17, and the scheduling rule is changed in accordance with system load information and the scheduling update rule by a scheduling control information update part 18.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-88917

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 9/46

識別記号

3 4 0 A 8120-5B

D 8120-5B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平3-273618

(22)出願日

平成3年(1991)9月26日

(71)出願人 000192545

神戸日本電気ソフトウェア株式会社

兵庫県神戸市西区高塚台5丁目3番1号

(72)発明者 芝野 良一

兵庫県神戸市西区高塚台5丁目3番1号

神戸日本電気ソフトウェア株式会社内

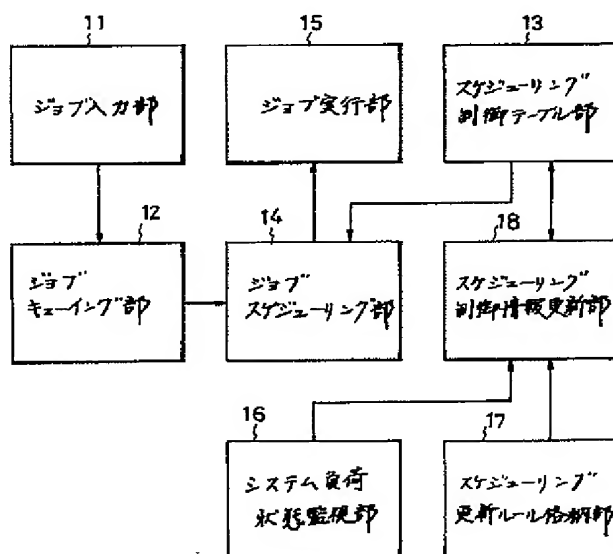
(74)代理人 弁理士 山川 政樹

(54)【発明の名称】 ジョブスケジューリング方式

(57)【要約】

【目的】 スケジューリング更新ルールを設定しておくことによりシステムの負荷状態に合わせて自動的にジョブスケジューリングルールを変更し、容易に効率的なシステム運用を行えるようにする。

【構成】 ジョブ入力部11によりジョブを入力し、ジョブキューイング部12により入力されたジョブを登録し、スケジューリング制御テーブル部13によりスケジューリングルールを格納し、ジョブスケジューリング部14によりスケジューリングルールにしたがいジョブのスケジューリングを行い、ジョブ実行部15によりスケジュールされたジョブを実行し、システム負荷状態監視部16により定期的にシステム負荷情報を出力し、スケジューリング更新ルール格納部17によりスケジューリング更新ルールを格納し、スケジューリング制御情報更新部18によりシステム負荷情報とスケジューリング更新ルールにしたがいスケジューリングルールを変更する構成にした。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** ジョブを単位としてバッチ処理を行う計算機システムにおいて、ジョブを入力するジョブ入力部と、このジョブ入力部から入力されたジョブを実行を開始するまでの間予め定められた順序にしたがって定められた待ち行列に登録しておくジョブキューイング部と、このジョブキューイング部内の各待ち行列毎の同時実行可能ジョブ数等のスケジューリング制御情報を格納するスケジューリング制御テーブル部と、このスケジューリング制御テーブル部に格納しているスケジューリング制御情報を参照して前記ジョブキューイング部に登録しているジョブの中から次に実行すべきジョブを選択するジョブスケジューリング部と、このジョブスケジューリング部で選択されたジョブを実行するジョブ実行部と、前記システムの負荷状態を監視し定期的にシステム負荷情報を出力するシステム負荷状態監視部と、前記システムの負荷状態に応じてどのようなスケジューリングを行うかを示したスケジューリング更新ルールを格納したスケジューリング更新ルール格納部と、前記システム負荷状態監視部から出力されるシステム負荷情報と前記スケジューリング更新ルール格納部に格納しているスケジューリング更新ルールから前記スケジューリング制御テーブル部内のスケジューリング制御情報を更新するスケジューリング制御情報更新部を有し、システムの負荷状態に合わせて自動的にスケジューリングルールを変更し得るようにしたことを特徴とするジョブスケジューリング方式。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明はジョブを単位としてバッチ処理を行う計算機システムにおけるジョブスケジューリング方式に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、ジョブを単位としてバッチ処理を行う計算機システムにおけるジョブスケジューリング方式は、システムの負荷状態にかかわらず固定的なスケジューリングルールを使用していた。このスケジューリングルールは、システム設計時またはシステム運用変更時にシステム管理者またはシステム運用者によって設定され、そのルールで固定的に運用されていた。そして、変更する場合にはシステム管理者またはシステム運用者による指示によって行っていた。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** 上述した従来の方式では、システムの負荷状態に合わせて最適なジョブスケジューリングを行おうとする場合は、システム管理者またはシステム運用者がシステムの負荷状態を監視し状態に合わせてルールの変更指示を出す必要があるという課題があった。

**【0004】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明のジョブスケジューリング方式は、ジョブを単位としてバッチ処理を行う計算機システムにおいて、ジョブを入力するジョブ入力部と、このジョブ入力部から入力されたジョブを実行を開始するまでの間予め定められた順序にしたがって定められた待ち行列に登録しておくジョブキューイング部と、このジョブキューイング部内の各待ち行列毎の同時実行可能ジョブ数等のスケジューリング制御情報を格納するスケジューリング制御テーブル部と、このスケジューリング制御テーブル部に格納しているスケジューリング制御情報を参照して上記ジョブキューイング部に登録しているジョブの中から次に実行すべきジョブを選択するジョブスケジューリング部と、このジョブスケジューリング部で選択されたジョブを実行するジョブ実行部と、上記システムの負荷状態を監視し定期的にシステム負荷情報を出力するシステム負荷状態監視部と、上記システムの負荷状態に応じてどのようなスケジューリングを行うかを示したスケジューリング更新ルールを格納したスケジューリング更新ルール格納部と、上記システム負荷状態監視部から出力されるシステム負荷情報と上記スケジューリング更新ルール格納部に格納しているスケジューリング更新ルールから上記スケジューリング制御テーブル部内のスケジューリング制御情報を更新するスケジューリング制御情報更新部を有し、システムの負荷状態に合わせて自動的にスケジューリングルールを変更することができるようにしたものである。

**【0005】**

**【作用】** 本発明においては、現在システムの負荷状態に合わせて、自動的にジョブスケジューリングルールを変更することができるため容易に最適なシステム運用を行うことができるようになる。

**【0006】**

**【実施例】** 図1は本発明の一実施例を示すブロック図である。この図1において、11はジョブを入力するジョブ入力部、12はこのジョブ入力部11から入力されたジョブを実行を開始するまでの間予め定められた順序にしたがって定められた待ち行列に登録しておくジョブキューイング部、13はジョブキューイング部12内の各待ち行列毎の同時実行可能ジョブ数等のスケジューリング制御情報を格納するスケジューリング制御テーブル部、14はこのスケジューリング制御テーブル部13に格納しているスケジューリング制御情報を参照してジョブキューイング部12に登録しているジョブの中から次に実行すべきジョブを選択するジョブスケジューリング部、15はこのジョブスケジューリング部14で選択されたジョブを実行するジョブ実行部、16はシステムの負荷状態を監視し定期的にシステム負荷情報を出力するシステム負荷状態監視部、17はシステムの負荷状態に応じてどのようなスケジューリングを行うかを示したスケジューリング更新ルールを格納したスケジューリング

更新ルール格納部、18はシステム負荷状態監視部16から出力されるシステム負荷情報とスケジューリング更新ルール格納部17に格納しているスケジューリング更新ルールからスケジューリング制御テーブル部13内のスケジューリング制御情報を更新するスケジューリング制御情報更新部である。そして、システムの負荷状態に合わせて自動的にスケジューリングルールを変更することができるように構成されている。

【0007】図2は図1におけるジョブキューイング部12の例を示す説明図である。この図2において、21は各待ち行列の名前（待ち行列名）を表わし、22はその待ち行列に登録することのできるジョブのCPU使用時間の最大値、23はその待ち行列に登録することのできるジョブのメモリ使用量の最大値（最大メモリ使用サイズ）、24は各ジョブを登録する待ち行列（待ち行列部）を表わす。そして、図中の○は各待ち行列に登録されている個々のジョブを表わす。この内各ジョブを登録する待ち行列部24の待ち行列中の○で表わされたジョブ以外の21、22、23の各値は初期値としてシステム設計時または運用変更時にシステム管理者またはシステム運用者によって設定される。この例では、 $Q_1$ はCPUの使用量およびメモリの使用量が小さいジョブを登録する待ち行列、 $Q_2$ はCPUの使用量およびメモリの使用量が中くらいのジョブを登録する待ち行列、 $Q_3$ はCPUの使用量およびメモリの使用量とも多いジョブを登録する待ち行列をそれぞれ示している。そして、図1に示すジョブ入力部11は、カードリーダーや磁気ディスク装置上のファイルからジョブイメージを読み込み、そのジョブがどれだけCPUを使用するかまたはメモリをどれくらい必要とするかに応じてジョブキューイング部12内のいずれかの待ち行列にジョブを登録する。

【0008】図3は図1におけるスケジューリング制御テーブル部13の例を示す説明図である。この図3において、31は各待ち行列の名前（待ち行列名）、32は各待ち行列の同時実行可能ジョブ数の初期値、33は各待ち行列の現在の同時実行可能ジョブ数の現在値、34はその待ち行列に登録されていたジョブで現在実行中のジョブの数（現在の実行ジョブ数）をそれぞれ表わす。

【0009】図4は図1におけるスケジューリング更新ルール格納部7に格納されたスケジューリング更新ルールの例を示す説明図である。この図4において、(イ)はスケジューリング更新ルールの最初の条件を示し、(ロ)、(ハ)、(ニ)は次、次の条件を示す。

【0010】つぎに図1に示す実施例の動作を図2ないし図4を参照して説明する。まず、図1におけるジョブスケジューリング部14は、新しくジョブがジョブキューイング部12に登録されたまたは実行中のジョブが終了した、スケジューリング制御テーブル部13内のスケジューリング制御情報が更新されたタイミングで次に実行すべきジョブをこのスケジューリング制御テーブル部

13内のスケジューリング制御情報を参照して検索する。そして、新しいジョブが登録された場合には、そのジョブが登録された待ち行列に対応するスケジューリング制御テーブル部13内のスケジューリング制御情報の図3に示す同時実行可能ジョブ数の現在値33と現在の実行ジョブ数34を比較し、もし現在実行中のジョブの数34が同時実行可能ジョブ数の現在値33より小さい場合には、その待ち行列に登録されているジョブの中から最も優先度の高いジョブを次に実行すべきジョブとして選択する。そして、ジョブの実行が終了した場合には、そのジョブが実行前に登録されていたジョブキューイング部12内の待ち行列に対応するスケジューリング制御情報の現在実行中のジョブの数34の値を「1」減らし、その待ち行列に登録されているジョブがあるか調べある場合はその中から最も優先度の高いジョブを次に実行すべきジョブとして選択する。

【0011】つぎに、スケジューリング制御情報が更新された場合には、その更新の結果によって現在実行中のジョブの数34が同時実行可能ジョブ数の現在値33より小さく且つ実行を待っているジョブが存在する待ち行列ができたか調べ、そのような待ち行列ができた場合はその待ち行列に登録されているジョブの中から最も優先度の高いジョブを次に実行すべきジョブとして選択する。上記アルゴリズムでジョブが選択できた場合は、その選択したジョブをジョブ実行部15に渡すとともに、そのジョブを登録していた待ち行列に対応するスケジューリング制御情報内の現在の実行ジョブ数34の値を「1」増やす。

【0012】図4は前述したように、図1におけるスケジューリング更新ルール格納部17に格納されたスケジューリング更新ルールの例であり、このスケジューリング更新ルールはシステム設計時またはシステム運用変更時にシステム管理者またはシステム運用者によって設定または変更される。

【0013】そして、図1におけるシステム負荷状態監視部16はシステムのCPUやメモリ等の負荷状態を監視し、定期適にその情報をスケジューリング制御情報更新部18に出力する。この例の場合は一定期間内のCPUの使用率とメモリの使用率を出力している。図1におけるスケジューリング制御情報更新部18は、システム負荷状態監視部16からシステム負荷情報を受け取る度にスケジューリング更新ルール格納部17内に格納されているスケジューリング更新ルールにしたがいスケジューリング制御テーブル部13内のスケジューリング制御情報を更新する。

【0014】いま、システム負荷状態監視部16からCPU使用率が45%、メモリ使用率が70%というシステム負荷情報がスケジューリング制御情報更新部18に渡された場合には、図4のスケジューリング更新ルールにしたがって図3のスケジューリング制御テーブルの内

容をどのように更新するかを説明する。図4のスケジューリング更新ルールの最初の条件(イ)はCPU使用比率、メモリ使用比率とも成り立たないので次の条件

(ロ)を調べる。そしてシステム負荷状態監視部16から受け取ったシステム負荷情報のCPU使用率は45%なので条件(ロ)は成り立つ。したがって、次にthen節を調べ条件(ハ)を調べる。ここで、メモリ使用率は70%で条件(ハ)は成り立たないためelse節の指示にしたがって図3の各待ち行列の名前(待ち行列名)31における待ち行列Q<sub>1</sub>の現在の同時実行可能ジョブ数の現在値33の値を2増やして「6」から「8」にする。この例の場合は図2のジョブキューイング部12の待ち行列Q<sub>1</sub>の各ジョブを登録する待ち行列部24に示すように、待ち行列Q<sub>1</sub>には実行を待っているジョブが多く登録されているため、ジョブスケジューリング部14により上記の同時実行可能ジョブ数の現在値33の値を増やすことによって待ち行列Q<sub>1</sub>に登録されているジョブの中から優先度の高い順に2つのジョブが実行される。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、現在システムの負荷状態に合わせて、自動的にジョブスケジューリングルールを変更することができるようにしたので、

事前スケジューリング更新ルールを設定しておくことにより、システムの負荷状況により自動的にスケジューリングルールを調整することができるため、容易に効率の良い最適なシステム運用ができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1におけるジョブキューイング部の例を示す説明図である。

【図3】図1におけるスケジューリング制御テーブル部の例を示す説明図である。

【図4】図1におけるスケジューリング更新ルール格納部に格納されたスケジューリング更新ルールの例を示す説明図である。

【符号の説明】

- 11 ジョブ入力部
- 12 ジョブキューイング部
- 13 スケジューリング制御テーブル部
- 14 ジョブスケジューリング部
- 15 ジョブ実行部
- 16 システム負荷状態監視部
- 17 スケジューリング更新ルール格納部
- 18 スケジューリング制御情報更新部

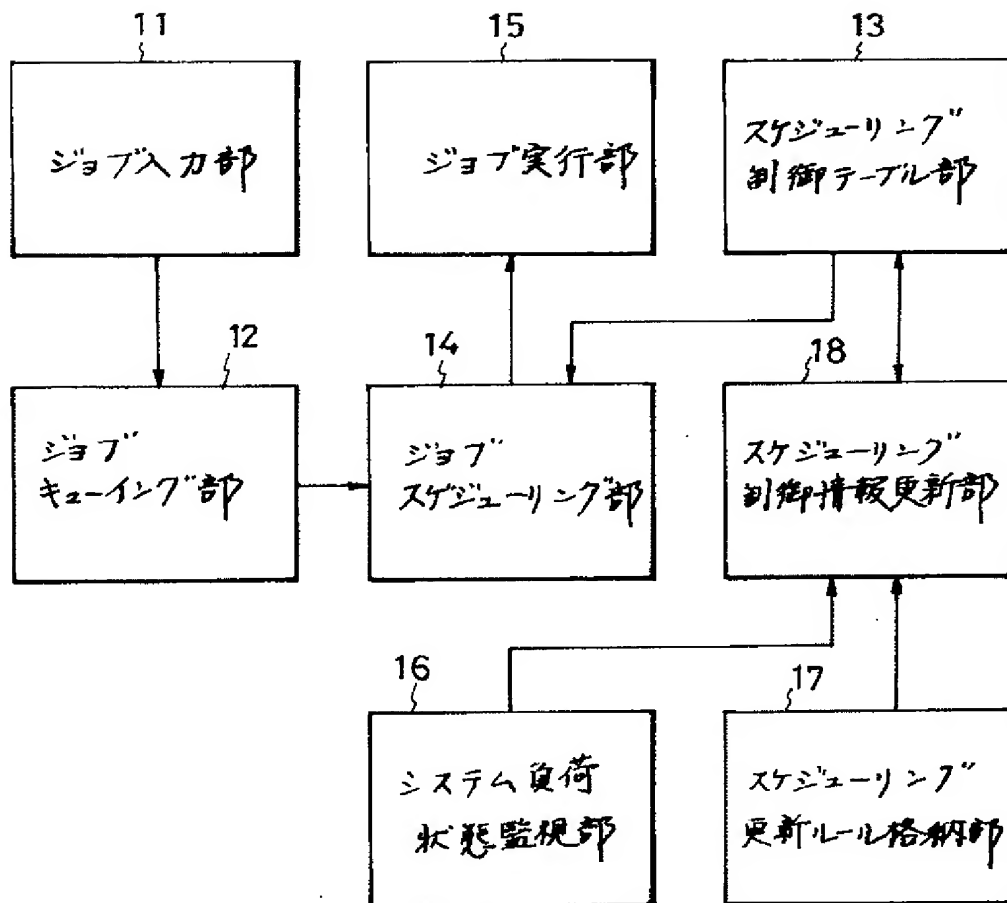
【図2】

21	22	23	24
Q <sub>1</sub>	3	5	oooooooo
Q <sub>2</sub>	8	10	ooo
Q <sub>3</sub>	∞	99	

【図3】

31	32	33	34
Q <sub>1</sub>	5	6	5
Q <sub>2</sub>	2	3	3
Q <sub>3</sub>	1	1	0

【図1】



【図4】

```

(イ)~ if
      ((CPUの使用比率 < 40%) かつ
       (メモリの使用比率 < 50%))
      then
        待ち行列 Q1 と Q2 の同時実行可能ジョブ数をそれぞれ1 増
        やす。
(ロ)~ elseif
      (CPUの使用比率 < 50%)
      then
(ハ)~ if
      (メモリの使用比率 < 60%)
      then
        待ち行列 Q2 の同時実行可能ジョブ数を1 増やす。
      else
        待ち行列 Q1 の同時実行可能ジョブ数を2 増やす。
(ニ)~ elseif
      (CPUの使用比率 < 60%)
      then
        待ち行列 Q1 の同時実行可能ジョブ数を1 増やす。
      else
        各待ち行列の同時実行可能ジョブ数を初期値に戻す。

```